

Docket No.: H6808.0053/P053
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Shuichi Nakagawa et al.

Application No.: 10/825,131

Confirmation No.: 7996

Filed: April 16, 2004

Art Unit: N/A

For: TWO AXIS STAGE FOR MICROSCOPE

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

U.S. Patent and Trademark Office
220 20th Street S.
Customer Window
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, VA 22202

Dear Sir:


Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2003-110976	April 16, 2003

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: August 19, 2004

Respectfully submitted,

By 

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &
OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 785-9700

Attorney for Applicant

(Translation)

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of
the following application as filed with this Office.

Date of Application: April 16, 2003

Application Number: Japanese Patent Application
No. 2003-110976

Applicant(s): Hitachi High-Technologies Corporation

July 2, 2004

Commissioner,
Japan Patent Office

Hiroshi Ogawa (seal)

Certificate No. 2004-3057523

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 0 9 7 6
Application Number:

ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 0 9 7 6]

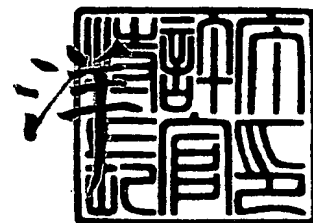
願 人 株式会社日立ハイテクノロジーズ
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
DOCUMENT
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 7 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 5 7 5 2 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 1101024871

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 37/20

【発明の名称】 顕微鏡用 2 軸ステージ

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字市毛 8 8 2 番地
株式会社 日立ハイテクノロジーズ
設計・製造統括本部 那珂事業所内

【氏名】 中川 周一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 2 8 0 番地
株式会社 日立製作所 中央研究所内

【氏名】 瀬谷 英一

【特許出願人】

【識別番号】 501387839

【氏名又は名称】 株式会社 日立ハイテクノロジーズ

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 顕微鏡用 2 軸ステージ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

試料を載置すると共に第 1 方向に移動可能な第 1 テーブルと、当該第 1 テーブルを前記第 1 方向に案内すると共に前記第 1 方向と垂直な第 2 方向に移動可能な第 2 テーブルと、当該第 2 テーブルを前記第 2 方向に案内するベースと、前記第 1 テーブルおよび第 2 テーブルをそれぞれ駆動させる駆動機構とを備えた顕微鏡用 2 軸ステージにおいて、前記第 1 テーブルを移動させる駆動機構によって前記第 1 方向に移動可能な第 3 テーブルを前記ベース上に備え、さらに、前記第 3 テーブル上に前記第 2 方向に移動可能な連結部材を設け、前記連結部材が前記第 2 テーブルの下部から前記第 1 テーブルと結合されることを特徴とした顕微鏡用 2 軸ステージ。

【請求項 2】

試料を載置すると共に第 1 送りねじによって第 1 方向に移動する第 1 テーブルと、当該第 1 テーブルを前記第 1 方向に案内すると共に第 2 送りねじによって前記第 1 方向と垂直な第 2 方向に移動する第 2 テーブルと、当該第 2 テーブルを前記第 2 方向に案内するベースとを備えた顕微鏡用 2 軸ステージにおいて、前記第 1 送りねじによって前記第 1 方向に移動可能な第 3 テーブルを前記ベース上に備え、前記第 2 送りねじは、前記第 1 方向において前記ベースの中心よりベース端部側に配置され、前記第 1 送りねじは、ステージ移動平面へ投影したとき前記第 2 送りねじと交差しないように配置され、前記第 3 テーブルは前記第 2 方向に移動可能な連結部材を介して前記第 2 テーブルの下側から前記第 1 テーブルと結合されることを特徴とする顕微鏡用 2 軸ステージ。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の顕微鏡用 2 軸ステージにおいて、前記連結部材が、前記第 2 テーブルに設けられた前記第 1 方向に長い抜き穴を貫通していることを特徴とする顕微鏡用 2 軸ステージ。

【請求項 4】

請求項 1，請求項 2 または請求項 3 に記載の顕微鏡用 2 軸ステージにおいて、ステージ構造が所定雰囲気あるいは真空中に保たれるチャンバ内に格納され、且つ駆動手段であるモータが前記チャンバ外に固定されていることを特徴とする顕微鏡用 2 軸ステージ。

【請求項 5】

請求項 1，請求項 2 または請求項 3 に記載の顕微鏡用 2 軸ステージを備えたことを特徴とする荷電粒子線装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は試料の精密位置決めに使われる顕微鏡用 2 軸ステージに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

一般に顕微鏡用 2 軸（例えば X Y）ステージは、基準となるベース上に X 方向に移動可能な X テーブルが積まれ、その上に、X 方向と垂直な Y 方向に移動する Y テーブルを積層した構造になっている。X Y ステージでは、特許文献 1 に見られるように、アクチュエータとして回転モータと送りネジを使用する場合が多い。これらは X テーブル，Y テーブル共に同様の送り機構を有し、この送り機構は、可動側に固定されるナット部と、可動側ナット部と螺合され移動方向に対し回転自在に軸支される送りネジ、及び前記送りネジを回転させるためのモータから構成される。

【0 0 0 3】

また、X Y ステージを所定雰囲気あるいは真空中に保たれたチャンバ内で使用する場合、モータは放電，寿命，メンテナンス性といった面からチャンバの外側に配置するのが望ましい。しかし、上記 X Y ステージでは X テーブルの移動と共に Y テーブル送り機構が X 方向に移動するため、モータをチャンバ外側に配置するのは困難である。そこで従来は、例えば図 6 に示すように、Y テーブル 3 1 を移動させるには、チャンバ 3 2 の外側に配置したサブチャンバ 3 3 内の Y 送りネジ 3 5 に連結される Y 駆動軸 3 6 で、Y テーブル 3 1 端部に設けられた X 方向にス

ライド可能な案内レール 3 7 を押し引きすることにより、X テーブル 3 0 移動に伴う Y テーブル 3 1 と Y 送りネジ 3 5 間の横ずれを吸収し、Y 軸方向の移動を可能にしていた。

【0 0 0 4】

【特許文献 1】

特開平 7 - 1 4 2 5 5 8 号公報

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献 1 に開示されるような X Y ステージでは、一軸方向に移動する送り機構を持つテーブルを、2 台それぞれ直角方向に移動するように積層するため、一般にステージ全高が厚くなる。また、X テーブルには Y テーブル（上テーブル）駆動用の送り機構を搭載するため、ステージ全体の重心高さが高くなり、ステージの機械共振周波数が低下する傾向にある。また、X テーブル送り機構側で、移動重量が重くなるため高速移動には大出力モータが必要となるという問題がある。

【0 0 0 6】

一方、所定雰囲気あるいは真空中に保たれたチャンバ内で X Y ステージを使用する場合、図 6 に示す方法では、チャンバ 3 2 の外側にサブチャンバ 3 3 を設ける構造のため、装置全体の床投影面積が大きくなる問題がある。また、X テーブル 3 0 移動に伴う Y テーブル 3 1 推力点変化による、Y テーブル 3 1 姿勢精度への影響も懸念される。

【0 0 0 7】

本発明の目的は、これらの問題点を解決し、薄型で低振動及び高速移動が可能であり、床投影面積を変化させず所定雰囲気あるいは真空中に保たれたチャンバ内への適用が可能な X Y ステージを提供することである。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

本発明では、試料を載置すると共に第 1 方向に移動可能な第 1 テーブルと、当該第 1 テーブルを前記第 1 方向に案内すると共に前記第 1 方向と垂直な第 2 方向

に移動可能な第 2 テーブルと、当該第 2 テーブルを前記第 2 方向に案内するベースと、前記第 1 テーブルおよび第 2 テーブルをそれぞれ駆動させる駆動機構とを備えた顕微鏡用 2 軸ステージにおいて、前記第 1 テーブルを移動させる駆動機構によって前記第 1 方向に移動可能な第 3 テーブルを前記ベース上に備え、さらに、前記第 3 テーブル上に前記第 2 方向に移動可能な連結部材を設け、前記連結部材が前記第 2 テーブルの下部から前記第 1 テーブルと結合した。

【0 0 0 9】

また本発明では試料を載置すると共に第 1 送りねじによって第 1 方向に移動する第 1 テーブルと、当該第 1 テーブルを前記第 1 方向に案内すると共に第 2 送りねじによって前記第 1 方向と垂直な第 2 方向に移動する第 2 テーブルと、当該第 2 テーブルを前記第 2 方向に案内するベースとを備えた顕微鏡用 2 軸ステージにおいて、前記第 1 送りねじによって前記第 1 方向に移動可能な第 3 テーブルを前記ベース上に備え、前記第 2 送りねじは、前記第 1 方向において前記ベースの中心よりベース端部側に配置され、前記第 1 送りねじは、ステージ移動平面へ投影したとき前記第 2 送りねじと交差しないように配置され、前記第 3 テーブルは前記第 2 方向に移動可能な連結部材を介して前記第 2 テーブルの下側から前記第 1 テーブルと結合した。

【0 0 1 0】

また本発明では、上記顕微鏡用 2 軸ステージにおいて、前記第 1 テーブルと前記連結部材が、前記第 2 テーブルに設けられた前記第 1 方向に長い抜き穴を貫通している。

【0 0 1 1】

以上の構成を備えているので、ステージ全高及び重心高さが低くなり、薄型で低振動な試料ステージが提供される。また移動物重量が少なくなりステージ高速化にも対応可能になる。さらに、第 3 テーブル上に備えられる第 2 方向に移動可能な連結部材により、第 1 テーブルと第 1 送りネジ間に生じる第 2 方向横ずれを吸収するので、床投影面積を変化させず所定雰囲気あるいは真真空に保たれたチャンバ内に搭載可能となる。

【0 0 1 2】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の一実施例である顕微鏡用2軸（ここではXY）ステージを示す斜視図である。本XYステージはベース1、Xテーブル2及びYテーブル3、Yテーブル3をY方向に案内するためのYガイド部6、第3テーブル4及び駆動機構から構成される。図2に示すように、ベース1にはXテーブル2及びYテーブル3の駆動手段である送りネジ7、8が配置される。ここで、X送りネジ7をベース1の中心よりベース1端部側に配置することで、Y送りネジ8の設置スペースを設け、それぞれXY平面図上で交差しないように配置可能となる。またベース1には、Y送りネジ8と平行に取付けられたガイド部A13により案内されY方向に移動可能な第3テーブル4を配置し、第3テーブル4はY送りネジ8に螺合されるYナット部10と結合される。さらに、第3テーブル4にはX方向に移動可能なスライド部14を設け、スライド部14はXテーブル2上に積層されたYテーブル3とXテーブル2下側から連結される。ここで、Yテーブル3とスライド部14の連結は、Y方向に長い抜き穴15をXテーブル2に設け、連結部材A16を介し結合する。

【0013】

いま、X駆動モータ11に駆動信号を送ると、X送りネジ7が回転し、Xナット部9を介しXテーブル2がYテーブル3と共にX軸上を前後移動する。この時、Yテーブル3と第3テーブル4の連結部材A16も第3テーブル4上に設けられたスライド部14によりX方向にスライド可能であり、共に移動する。次にY駆動モータ12に駆動信号を送ると、Y送りネジ8が回転し、第3テーブル4がYテーブル3と共にY軸上を前後移動する。このとき、連結部材A16はXテーブル2に設けられたY方向に長い抜き穴15を通る。

【0014】

この構造により、比較的重量のある駆動機構を両軸ともベース1に取付け可能になり、Yテーブル3に固定される試料を高速に、精度良く位置決めすることができる。さらに、ステージ重心高さが低くなるうえ、ステージ全高も薄くできるので、薄型で低振動なXYステージが実現可能になる。

【0015】

図3は、本発明の別の一実施例であるXYステージを示す斜視図である。本実施例では第2テーブル2にY方向に長い抜き穴15を設けず、第2テーブル2の側面を介す連結部材B17を設けている。本実施例の効果も上記の実施例と同様である。

【0016】

図4は、本XYステージを所定雰囲気あるいは真空中に保たれたチャンバ18内に配置した場合の一実施例である。両軸送りネジ7、8をベース1内に配置するので、図6に見られるサブチャンバ33が不要となり床投影面積が変化することがない。また、従来のようなXテーブル30移動に伴うYテーブル31推力点変化も起きず、ストローク内でバラツキの少ない安定した姿勢精度が期待できる。

【0017】

図5は、本XYステージを電子顕微鏡装置に搭載した場合の一実施例である。電子顕微鏡装置は、鏡筒20内でフィラメント22から発生した電子ビーム23を偏光及び集光させ試料21表面に照射する。電子ビーム照射によって試料21から発生される2次電子27を2次電子検出器28で捕らえ、図示されていないが、検出された2次電子信号に基づいて像表示装置に試料像が表示される。ここで、試料室19及び鏡筒20内は真空状態に維持されている。本発明によると、ステージ重心高さを低くし、且つステージ全高を薄くできるので、薄型で低振動なXYステージが提供されるため、外乱等によるステージの振動振幅が抑制され、試料像への影響が少なくなり、像分解能が向上する。また、精密なステージ高速位置決めが可能になるので、特に半導体素子製造検査分野等で重要視される装置のスループットを向上させることが可能になる。

【0018】

【発明の効果】

本発明は、ベースとXY方向に移動可能なステージを備える顕微鏡用2軸ステージにおいて、以上説明したように構成されているので下記のような効果を奏する。

(1) 第3テーブルを用いベースに重量のある駆動機構を両軸搭載するので、移

動物重量が少なくなりステージ高速化にも対応する。また、ステージ全高及び重心高さが低くなるので、薄型で低振動な X Y ステージが実現可能になる。

(2) 第 3 テーブルに設けられる例えば X 方向に移動可能なスライド部により、Y テーブルと Y 方向送りネジ間の X 方向横ずれを吸収するので、床投影面積を変化させず所定雰囲気あるいは真空中に保たれたチャンバ内に適用可能になる、さらに、従来のような X テーブル移動に伴う Y テーブル推力点変化も起きないので、ストローク内でバラツキの少ない安定した姿勢精度が期待できる。

(3) 本 X Y ステージを電子顕微鏡装置に搭載した場合、薄型で低振動な X Y ステージが提供されるため、外乱等によるステージの振動振幅が抑制され、試料像への影響が少なくなり、像分解能が向上する。また、精密なステージ高速位置決めが可能になるので、特に半導体素子製造検査分野等で重要視される装置のスループットを向上させることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施例である X Y ステージを示す斜視図。

【図 2】

ベースの構造の一例を示す斜視図。

【図 3】

本発明の別の実施例である X Y ステージを示す斜視図。

【図 4】

本発明による X Y ステージを所定雰囲気あるいは真空中に保たれたチャンバ内に適用した一例を示す平面図。

【図 5】

本発明による X Y ステージを電子顕微鏡装置に搭載した場合の一実施例。

【図 6】

従来技術を説明する X Y ステージ平面図。

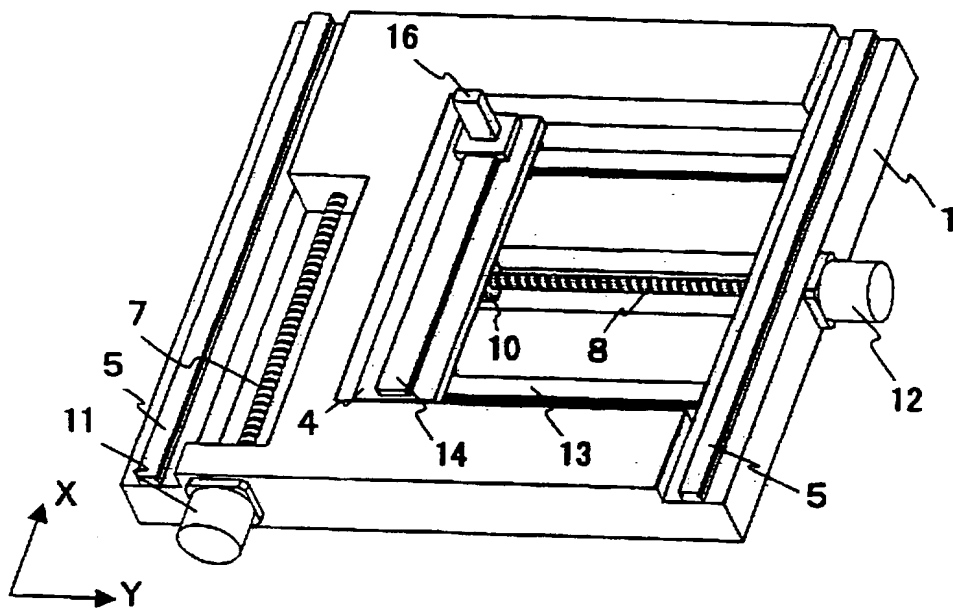
【符号の説明】

1, 2 9 …ベース、2, 3 0 …X テーブル、3, 3 1 …Y テーブル、4 …第 3 テーブル、5 …X ガイド部、6 …Y ガイド部、7, 3 4 …X 送りネジ、8, 3 5

…Y送りネジ、9…Xナット部、10…Yナット部、11, 38…X駆動モータ、12, 39…Y駆動モータ、13…ガイド部A、14…スライド部、15…抜き穴、16…連結部材A、17…連結部材B、18, 32…チャンバ、19…試料室、20…鏡筒、21…試料、22…フィラメント、23…電子ビーム、24…偏向器、25…絞り、26…電子レンズ、27…2次電子、28…2次電子検出器、33…サブチャンバ、36…Y駆動軸、37…案内レール。

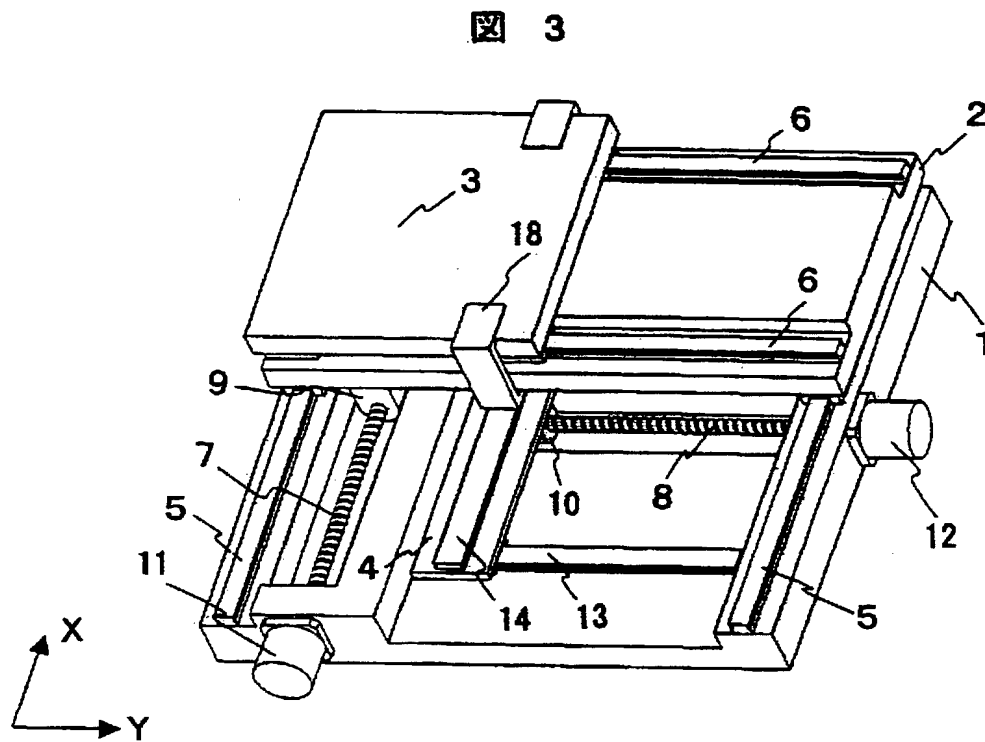
【図 2】

図 2



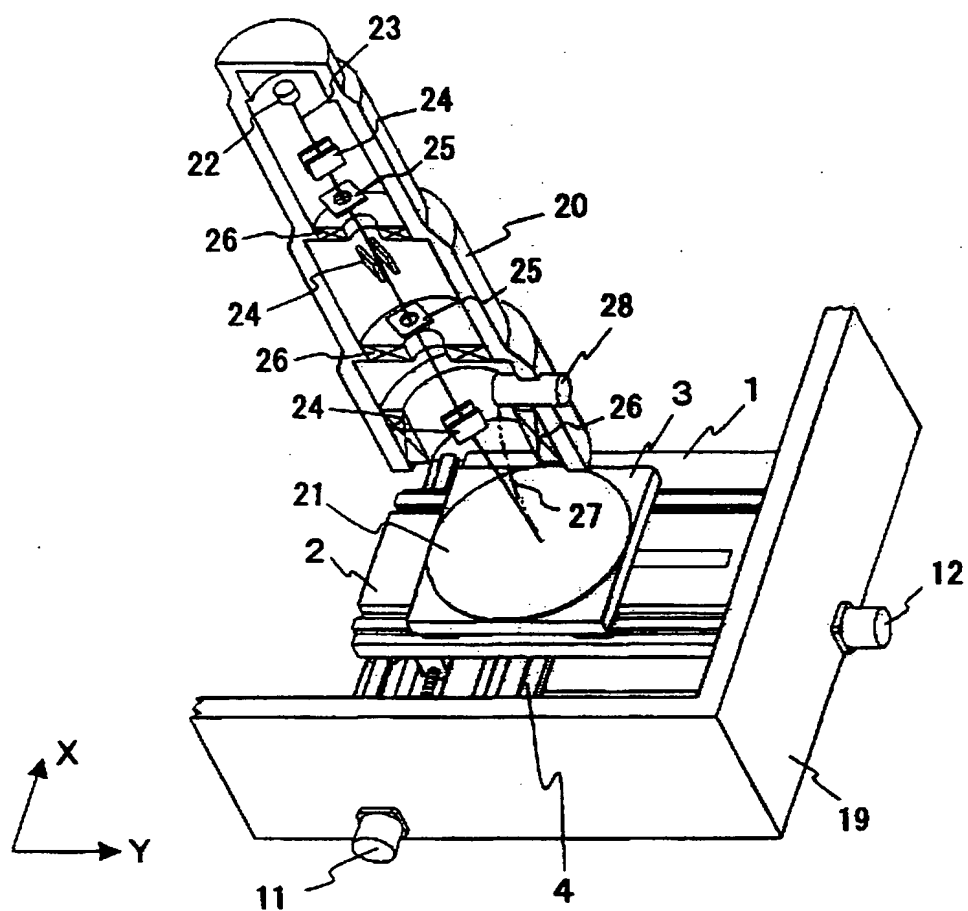
16…連結部材 A

【図 3】



【図 5】

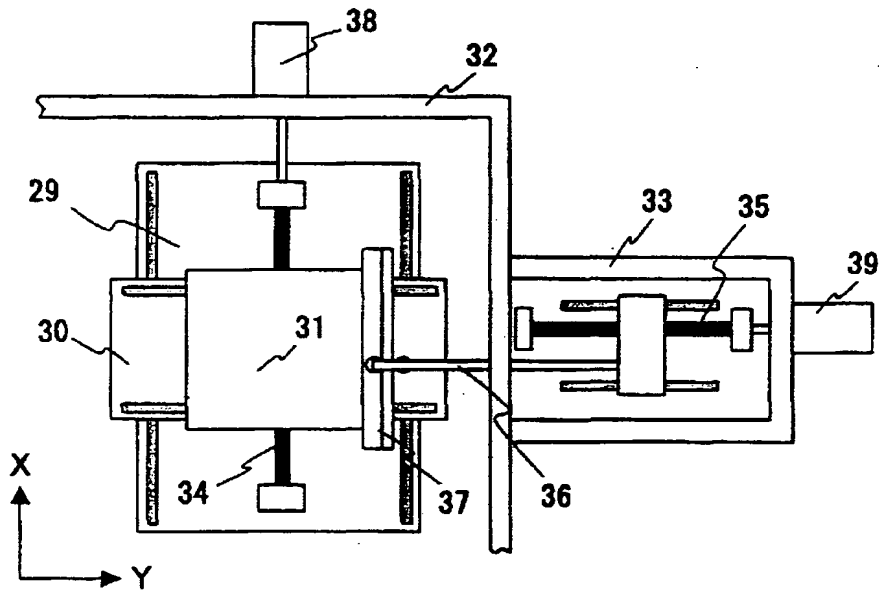
図 5



- 19…試料室 20…鏡筒 21…試料 22…フィラメント
 23…電子ビーム 24…偏向器 25…絞り 26…電子レンズ
 27…2次電子 28…2次電子検出器

【図6】

図 6



- 29…ベース 30…Xテーブル 31…Yテーブル 32…チャンバ
33…サブチャンバ 34…X送りネジ 35…Y送りネジ 36…Y駆動軸
37…案内レール 38…X駆動モータ 39…Y駆動モータ

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

薄型で低振動及びステージ高速化に対応し、チャンバ内に配置しても床投影面積の変化しない顕微鏡用 2 軸ステージを実現する。

【解決手段】

ベース 1 と、X 送りネジ 7 により前記ベース 1 上を X 方向に移動可能な X テーブル 2 と、前記 X テーブル 2 上を Y 方向に移動可能に支持された Y テーブル 3 とを備えた X Y ステージにおいて、ベース 1 上に配置された Y 送りネジ 8 により、前記ベース 1 上を Y 方向に移動可能な第 3 テーブル 4 を設け、さらに、前記第 3 テーブル 4 上に X 方向に移動可能なスライド部 1 4 を設け、前記スライド部 1 4 を Y テーブル 3 と結合した。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 1 0 9 7 6
受付番号	5 0 3 0 0 6 2 5 0 2 7
書類名	特許願
担当官	塩原 啓三 2 4 0 4
作成日	平成 1 5 年 5 月 2 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 4月16日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 1 0 9 7 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 0 1 3 8 7 8 3 9]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 1 0 月 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区西新橋一丁目 2 4 番 1 4 号

氏 名

株式会社日立ハイテクノロジーズ